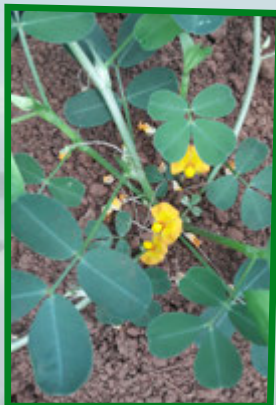


NANI FAUZIYAH PUTRI

LIMBAH BUDIDAYA JANGKRIK MENTADI PUPUK ORGANIK

Rawat Bumi, Panen Murni
Solusi Keren Petani Gen Z



PENERBIT :

PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk. - CITEUREUP
Gedung Corporate SHE DIVISION Jln. Mayor Oking
Jayaatmaja, Citeureup, Kab. Bogor, Jawa Barat

LIMBAH BUDIDAYA JANGKRIK MENTADI PUPUK ORGANIK

Penulis :

Nani Fauziyyah Putri

Foto & Ilustrasi :

Dokumentasi CSR Indocement Tiga Roda & Pribadi

Editor;

Aa Sophan Kurnia
Fajrianti Nuraini

Penerbit :

PT Indocement Tunggal Prakarsa - Citeureup
Gedung Corporate SHE Division
Jln. Mayor Oking Jayaatmaja, Citeureup, Kab. Bogor, Jawa Barat

Cetakan :

1. Bogor 2026

Printing :**RMHDIGITAL**

Jl. Raya Cileungsi Jonggol, Gg. Melati No 92
Cileungsi Kidul, Kec. Cileungsi, Kab. Bogor, Jawa barat 16820

EduGreenPark Tiga Roda :

Jl. Ptp XI Hambalang, Tajur, Kec. Citeureup, Kab. Bogor, Jawa Barat 16810
Telp. 0821 7289 7755 / 0821 9831 5398
Email : 3rodaedugreenpark@gmail.com

NOMOR ISBN :

ISBN 978-623-89399-3-0






NANI FAUZIYYAH PUTRI

LIMBAH BUDIDAYA JANGKRIK MENTADI PUPUK ORGANIK


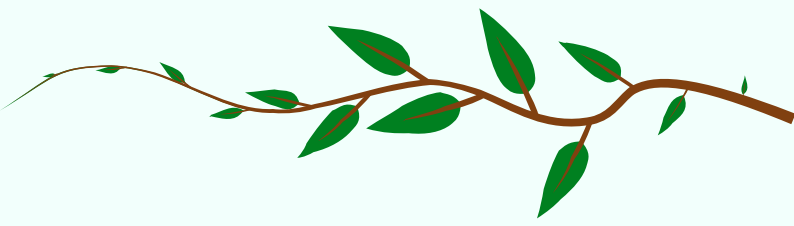

Rawat Bumi, Panen Murni
Solusi Keren Petani Gen Z



Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari penulis/penerbit

PENERBIT :

PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk. - CITEUREUP
Gedung Corporate SHE DIVISION Jln. Mayor Oking
Jayaatmaja, Citeureup, Kab. Bogor, Jawa Barat





KATA PENGANTAR

Pusat Penelitian, Pelatihan dan Pemberdayaan Masyarakat (P4M) yang berada dibawah tanggungjawab PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk. menjadi tempat untuk melakukan riset dan memberikan pelatihan untuk masyarakat mengenai bidang pertanian, peternakan dan perikanan. Salah satu dari bidang peternakan yang dikembangkan oleh P4M adalah budidaya jangkrik. Kegiatan yang dilakukan tersebut memberikan peluang usaha untuk masyarakat melalui sosialisasi mengenai cara budidaya jangkrik.

Kegiatan budidaya jangkrik umumnya dilakukan oleh peternak untuk dijadikan sumber pakan unggas, namun ternyata limbah yang berasal dari budidaya jangkrik tersebut dapat dimanfaatkan kembali untuk bidang pertanian yaitu sebagai pupuk organik padat. Pupuk organik padat lebih diketahui masyarakat berasal dari kotoran hewan seperti sapi, kambing, ayam ataupun limbah pasar seperti sisa sayuran dan buah. Maka dari itu penulisan buku ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai cara memanfaatkan limbah budidaya jangkrik menjadi pupuk organik padat yang didukung oleh hasil percobaan yang dilakukan.

Bogor, Januari 2026

Penulis



DAFTAR ISI

Kata Pengantar	I
Daftar Isi	II
A. Peran Sektor Pertanian	
1) Definisi Pertanian	1
2) Sejarah Pertanian	8
3) Perkembangan Pertanian	14
4) Pertanian Sebagai Sumber Perekonomian	16
5) Pertanian Berkelanjutan	25
B. Pupuk Organik Limbah Budidaya Jangkrik	
1) Pemupukan	41
2) Manfaat Limbah Budidaya Jangkrik	49
3) Proses Pembuatan Pupuk Organik Limbah Budidaya Jangkrik	51
4) Kualitas Pupuk Organik Limbah Budidaya Jangkrik	54
C. Pengujian Efektivitas Pupuk Organik Limbah Budidaya Jangkrik	
1) Tahapan Pengujian Efektivitas Pupuk Organik	56
2) Efektivitas Pupuk Organik Limbah Budidaya Jangkrik	60
Pengetahuan Tambahan	61

A person wearing a blue long-sleeved shirt, a red cap, and a white headscarf is bent over in a lush green rice field, examining the rice plants. The field is filled with tall, healthy rice stalks. In the background, there are more rice fields and a line of trees under a bright blue sky with scattered white clouds.

A. PERAN SEKTOR PERTANIAN

Sumber Foto : Dokumentasi Pribadi


1. DEFINISI PERTANIAN

a. Arti dari Pertanian

Salah satu sektor perekonomian yang sangat penting saat ini untuk negara adalah sektor pertanian. Sebuah negara mempunyai tanggung jawab untuk memenuhi kebutuhan primer seperti pangan, sandang serta papan bagi warganya dan pertanian memiliki peran untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Maka dari itu mari berkenalan sedikit lebih jauh mengenai pertanian.



Sumber Foto : Dokumentasi Pribadi



Pertama, asal muasal kata pertanian atau *Agriculture* adalah dari bahasa Latin, yaitu “Ager” yang berarti tanah atau ladang dan “Cultura” yang berarti budidaya, sehingga dapat diartikan sebagai budidaya baik tanaman maupun hewan yang dilakukan diatas tanah atau ladang. Definisi pertanian saat ini jauh lebih luas dari sekedar itu, pertanian saat ini sudah menjadi bidang bisnis yang menguntungkan yang didalamnya mencakup produksi budidaya tanaman maupun peternakan, pemasaran, pengolahan kembali hasil panen agar menambah nilai tambah serta penelitian dan pengembangan sains.

b. Ruang Lingkup Pertanian

Bagi sebagian orang mungkin akan berpikir bahwa pertanian itu melakukan budidaya tanaman. Namun jika dilihat dari arti kata pertanian atau *agriculture* itu sendiri dapat dikembangkan menjadi banyak cabang ilmu pengetahuan yang mencakup aspek-aspek terapan ilmu-ilmu dasar. Aspek-aspek tersebut diantaranya adalah sebagai berikut :

1) Produksi Tanaman

Pada aspek ini budidaya tanaman meliputi tanaman pangan (padi, kacang-kacangan, umbi-umbian), tanaman serat (kapas), tanaman pakan ternak (rumput-rumputan), dan lain-lain.



Sumber Foto : Dokumentasi Pribadi

2) Hortikultura

Pada aspek ini budidaya tanaman berfokus pada komoditas sayur-sayuran, buah-buahan, tanaman hias, dan tanaman obat-obatan (jahe, kunyit, sereh).



Sumber Foto : Dokumentasi Pribadi

3) Perkebunan

Pada aspek ini budidaya tanaman berfokus pada tanaman yang berekonomis tinggi dengan memerlukan pengolahan lebih lanjut seperti tanaman kopi, teh, dan sawit.



Sumber Foto : BRIN

4) Teknik Pertanian

Aspek pertanian yang meliputi pengadaan alat dan mesin pertanian (ALSINTAN) dengan tujuan untuk memudahkan proses budidaya.



Sumber Foto : Dokumentasi Pribadi

5) Kehutanan

Pada aspek ini budidaya tanaman berfokus pada tanaman pohon tahunan (pohon jati, pohon mahoni) yang ditanam dalam skala besar dengan tujuan sebagai pemasok bahan baku industri (lemari, meja, kursi) atau bisa juga dengan tujuan pelestarian lingkungan yang dapat dijadikan objek edukasi dan wisata.



Sumber Foto : Junaidi Hanafiah
/Mongabay.co.id

6) Peternakan

Aspek ini berfokus kepada pemeliharaan hewan dalam skala besar seperti sapi, kambing, hewan unggas, hewan untuk pakan ternak (jangkrik), dan kuda yang dapat dijadikan usaha dengan memanfaatkan daging, telur, susu, kulit, bulu, bahkan jasa (olahraga berkuda).



Sumber Foto : Duta.co

7) Perikanan

Pada aspek ini sedikit mirip dengan peternakan namun budidaya fokus pada ekosistem air yang meliputi budidaya ikan tawar maupun ikan laut, lobster, udang, rumput laut dan lain sebagainya yang bernilai tinggi.



Sumber Foto : Ayat S Karokaro
/Mongabay.co.id

8) Sains

Aspek ini tidak kalah penting dari aspek lainnya. Perkembangan pertanian dapat ditingkatkan melalui penelitian-penelitian yang bermanfaat untuk mengatasi kendala-kendala dilapangan mengenai pertanian.



Sumber Foto : Dokumentasi Pribadi


2. SEJARAH PERTANIAN

a. Bagaimana Manusia Purba Bertahan Hidup?

Mengingat kembali pelajaran sejarah yang pernah kita pelajari, dikatakan bahwa manusia pada awal mulanya hidup dengan cara berburu dan mengumpulkan makanan, sehingga mereka pada masa itu hidup nomaden atau berpindah-pindah tempat untuk mencari sumber makanan.



Sumber Foto : INCA University



Kemudian terdapat satu waktu manusia mulai mengamati bagaimana perilaku tumbuhan dan hewan, sehingga mulailah mereka mencoba untuk melakukan budidaya. Proses budidaya pada awalnya dilakukan secara sederhana dengan menyisakan bagian batang dan akar yang bagian lainnya dikonsumsi, kemudian ditanam kembali didalam tanah. Hal tersebut yang mendorong manusia pada masa itu untuk mulai menetap disuatu wilayah dan menciptakan komunitas.

b. Fase Perkembangan Pertanian

Pertanian sederhana yang dilakukan oleh manusia pada masa itu mulai menyebar di seluruh wilayah dan erat kaitannya dengan kepemilikan tanah. Manusia mulai menyadari bahwa melalui pertanian mampu memenuhi kebutuhan hidup primer seperti pakaian yang terbuat dari kulit hewan, pangan yang berasal dari tumbuhan dan tempat tinggal yang dibangun dari kayu dan pelepah. Semua hal tersebut melalui proses yang sangat panjang hingga akhirnya sektor pertanian terus berkembang dan mempengaruhi kehidupan sosial, budaya, politik, dan ekonomi suatu wilayah.



Sumber Foto : Het Nationaal Archief

Jika dilihat pada masa sekarang tentu proses budidaya menjadi lebih mudah karena telah berkembang pesat, baik secara ilmu pengetahuan maupun teknologi yang digunakan. Namun, jauh sebelum itu pertanian telah melewati beberapa fase hingga akhirnya sampai pada hari ini, diantaranya adalah sebagai berikut :

1) *Shifting Cultivation*

Fase yang disebut juga dengan pertanian primitif, yaitu proses budidaya tanaman yang dilakukan dengan cara yang tidak efektif. Manusia pada masa itu melakukan budidaya di suatu tempat secara terus menerus dengan menggunakan peralatan yang kasar, sampai pada saat mereka menganggap lahan tersebut sudah tidak bisa dipakai lagi mereka mulai mencari lahan baru untuk ditanami. Sistem pertanian ini disebut huma atau ladang berpindah.

2) *Subsidiary Farming*

Fase ini memiliki sistem pertanian yang berada satu tingkat diatas pertanian primitif, yaitu manusia mulai melakukan budidaya secara menetap pada satu lokasi, tetapi masih dengan menggunakan peralatan yang sama dengan pertanian primitif, sehingga masih belum efektif.



3) *Mixed Farming*

Fase yang menggunakan sistem pertanian dengan menggabungkan budidaya tanaman dan hewan dalam satu lahan.

4) *Scientific Agriculture (Abad ke- 19)*

Memasuki abad ke- 18 pertanian modern mulai terbentuk, diawali dengan pengenalan varietas tanaman dan hewan eksotis, daur ulang organik, penggunaan peralatan pertanian yang lebih efektif, dan lain sebagainya.

Kemudian pada abad ke- 19 penelitian dan pengembangan mengenai pertanian mulai dijalankan, seperti membuat laboratorium, pusat penelitian, pendidikan ilmu pertanian dan peternakan, lembaga pertanian dan peternakan, dan penyuluhan.



5) *Present Day Agriculture* (Abad ke- 21)

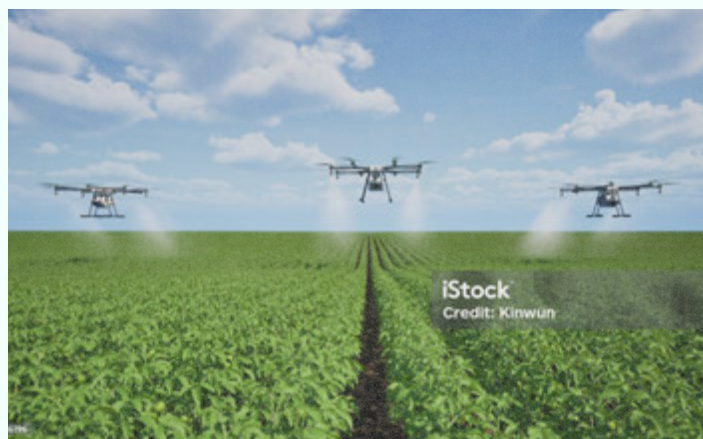
Fase yang terjadi hingga saat ini merupakan fase yang disebut juga pertanian modern. Inovasi baru dan teknologi canggih dibidang pertanian terus berkembang, pembangunan fasilitas-fasilitas untuk sektor pertanian terus dilakukan, industri pengolahan bahan mentah hasil pertanian mulai banyak didirikan dan impor ekspor produk pertanian semakin diprioritaskan. Hal tersebut menandakan kemajuan jaman tidak akan terlepas dari kontribusi sektor pertanian.



Ilustrasi pertanian abad ke 18 - 19

Sumber Foto : Ideabug/gettyimages

Pertanian masa kini abad ke 21



3. PERKEMBANGAN PERTANIAN

a. Pertanian Tradisional

Pertanian tradisional bisa dikatakan sebagai sistem pertanian sederhana yang dilakukan oleh manusia dengan bergantung pada kondisi alam dan dengan cara yang tidak efisien. Pada pertanian tradisional cenderung dianggap sebagai pertanian pedesaan yang hanya memanfaatkan curah hujan sebagai pengairan dan penggunaan alat yang sederhana, sehingga proses budidaya menjadi lebih lama dengan hasil panen yang rendah.

Pemanenan menggunakan arit



Sumber Foto : Dokumentasi Pribadi

Pengolahan lahan sawah



Sumber Foto : Times Indonesia

b. Pertanian Modern

Pertanian modern merupakan wujud dari kemajuan jaman dengan segala teknologi dan informasi yang meningkat pesat. Hal ini menjadikan sistem pertanian lebih beragam dan tentu saja lebih efisien. Jika dibandingkan dengan pertanian tradisional maka pertanian modern ini dianggap sebagai pertanian perkotaan dengan sistem pengairan irigasi, sehingga meskipun musim kemarau tiba budidaya tetap dapat dilakukan. Selain itu, berkat teknologi yang semakin canggih alat yang digunakan dalam pertanian pun membuat proses budidaya lebih efisien.

Mesin Combine Harvester



Sumber Foto : Dokumentasi
Pribadi

Rice Transplanter



Sumber Foto : Faaiz
Sengka/Jagad Tani


4. PERTANIAN SEBAGAI SUMBER PEREKONOMIAN

a. Usaha Tani

Kemajuan teknologi yang saat ini banyak digunakan seperti AI atau *Artificial Intelligent* memang sangat menarik perhatian apalagi jika dipadukan dengan dunia pertanian pasti akan sangat membantu dan tentu saja sangat keren. Bayangkan saja saat ini kita sudah tidak perlu repot-repot menyiram lahan luas secara manual atau menyemprot pestisida secara manual atau monitoring lahan di cuaca yang panas. Hal ini tentunya menarik perhatian semua kalangan untuk memulai usaha tani yang mempunyai peluang besar di dunia bisnis.



Sumber Foto : Advantech.com



Memulai usaha tani tentu bukan sesuatu yang mudah namun itu sepadan dengan peluang yang ada. Kalau kata orang tua dulu, pertanian adalah sektor ekonomi yang tidak akan pernah padam, tentu saja itu karena manusia perlu makan dan makanan berasal dari pertanian.

Menjalankan usaha tani tentu punya resiko kegagalan yang cukup besar karena berbagai kendala seperti gagal panen atau produk rusak sebelum ke tangan konsumen. Maka dari itu, mari kita pelajari hal-hal apa saja yang perlu diperhatikan sebelum memulai usaha tani.

Pertama, memperhatikan kesehatan lahan budidaya dengan melakukan pengolahan lahan intensif seperti membersihkan gulma dan menggemburkan tanah atau jika memungkinkan lakukan analisis tanah untuk mengetahui kesuburan tanahnya. Membuat bedengan dan saluran irigasi sebagai pencegahan bencana alam seperti banjir yang dapat menyebabkan tanaman tergenang.



Sumber Foto : Dokumentasi Pribadi



Sumber Foto : Dokumentasi Pribadi

Kedua, menentukan komoditas yang akan dibudidaya dengan melihat tingkat permintaan konsumen atau menargetkan sasaran konsumen. Kemudian lakukan analisis mengenai kebutuhan nutrisi, syarat tumbuh (suhu, kebutuhan air, cahaya matahari) dan harga pasar.

Ketiga, melakukan pemeliharaan seperti pemupukan, penyiraman serta pengendalian hama dan penyakit. Serangan hama dan penyakit bisa menjadi salah satu penyebab kegagalan panen yang membuat kerugian besar. Komoditas tanaman bisa menjadi ‘ramalan’ hama dan penyakit apa yang dapat menyerang.



Sumber Foto : Dokumentasi Pribadi

Keempat, mempelajari penanganan pasca panen untuk menghindari kerusakan produk sebelum sampai ke tangan konsumen. Perlu diingat bahwa produk pertanian memiliki ciri-ciri mudah rusak baik itu akibat serangan hama penyakit, benturan, suhu dan lain sebagainya, maka penting bagi pelaku usaha untuk mengetahui penanganan pasca panen.



Sumber Foto : agribisnis pangan/polinela

b. Diversifikasi Pertanian

Pengertian diversifikasi singkatnya adalah melakukan penganeekaragaman produk pertanian baik pada saat produksi maupun distribusi dengan tujuan meningkatkan peluang usaha tani di dunia industri. Bagaimana cara melakukannya? begini kawan, jadi dalam ilmu pertanian ada salah satu sistem budidaya tanaman yang dilakukan dengan cara menanam dua komoditas atau lebih dalam satu lahan pada satu waktu yang disebut tumpang sari. Penanaman dengan sistem ini memungkinkan kita mendapatkan hasil panen yang beragam.

Tumpang sari tanaman cabai dan kubis



Sumber Foto : Luh De Suriyani/mongabay.co.id

Selain itu, penganeekaragaman produk pertanian pada saat distribusi dapat dilakukan dengan melakukan pengolahan produk pertanian menjadi produk baru guna meningkatkan mutu dan nilai tambah produk. Contohnya seperti mengolah hasil panen tanaman singkong menjadi tape atau keripik.



Sumber Foto : sajiansedap.com



c. Ketahanan Pangan

Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang pangan menyebutkan bahwa ketahanan pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi negara sampai dengan perseorangan, tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, aman, beragam, bergizi, merata dan terjangkau serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan dan budaya masyarakat, untuk dapat hidup sehat, aktif dan produktif secara berkelanjutan. Jika suatu negara mampu mencapai ketahanan pangan dengan hasil produksi 90% kebutuhan nasional maka bisa dikatakan negara tersebut mencapai kondisi yang disebut swasembada pangan (FAO, 1984). Swasembada pangan merupakan kemampuan suatu negara dalam menyediakan kebutuhan bahan makanan tanpa harus mengandalkan produk dari luar (impor).

Pada era pemerintahan Presiden Soeharto, Indonesia pernah mencapai swasembada pangan tahun 1984 dengan produksi beras nasional lebih dari 25 juta ton dan mendapat penghargaan dari lembaga pangan dunia Food and Agriculture Organization (FAO) pada tahun 1985.

Pada tahun 2025 memasuki era pemerintahan Presiden RI terpilih Bapak Prabowo Subianto bersama Menteri Pertanian Bapak Andi Amran Sulaiman menargetkan produksi beras mencapai 32 juta ton per tahun sebagai bagian dari rencana program swasembada pangan.



Sumber Foto : INCA University

5. PERTANIAN BERKELANJUTAN

a. Konsep Pertanian Berkelanjutan

Pertanian berkelanjutan merupakan konsep yang lahir berdasarkan pola pemikiran mengenai keberlangsungan pertanian di masa yang akan datang. Hal ini berkaitan dengan ketersediaan sumber daya alam yang saat ini terlihat dari waktu ke waktu semakin berkurang baik secara kualitas maupun kuantitasnya. Lahan pertanian yang beralihfungsi menjadi bangunan, pencemaran lingkungan oleh industri yang tidak bertanggungjawab bahkan termasuk proses budidaya yang berlebihan baik dalam pemupukan, penggunaan pestisida ataupun pengairan dapat mengurangi kualitas sumber daya alam. Kemudian tercetuslah konsep pertanian berkelanjutan yaitu melakukan produksi pertanian secara bijak dengan memperhatikan dampak negatif terhadap lingkungan, sehingga keseimbangan ekosistem tetap terjaga.



Sumber Foto : undp.org

b. Penerapan Pertanian Berkelanjutan

Sistem pertanian berkelanjutan dapat diwujudkan dengan beberapa model pendekatan yang dapat diterapkan, diantaranya adalah :

1) Pertanian Organik

Pertanian organik adalah suatu sistem pertanian yang sangat menghindari penggunaan bahan kimia maupun rekayasa genetik pada tanaman ataupun hewan atau dikenal juga *Genetically Modified Organism (GMO)*.



Berdasarkan Permentan Nomor 64 Tahun 2013 Tentang Sistem Pertanian Organik, disebutkan bahwa sistem pertanian organik adalah sistem manajemen produksi yang holistik untuk meningkatkan dan mengembangkan kesehatan agroekosistem, termasuk keragaman hayati, siklus biologi dan aktivitas biologi tanah dengan tidak menggunakan bahan sintesis untuk memenuhi kebutuhan khusus dalam sistem.

Menurut International Federation Of Organic Agriculture Movements – IFOAM (2005), pertanian organik didefinisikan sebagai sistem produksi pertanian yang holistik dan terpadu dengan cara mengoptimalkan kesehatan dan produktivitas agro-ekosistem secara alami, sehingga menghasilkan pangan dan serat yang cukup, berkualitas dan berkelanjutan.

Pelabelan organik dalam suatu produk berarti menyatakan bahwa produk tersebut telah diproduksi sesuai dengan standar produksi organik dan disertifikasi oleh lembaga sertifikasi resmi.





2) Agroforestri

Terbatasnya lahan pertanian menjadi alasan bagi beberapa pihak untuk membuka hutan yang kemudian dialihfungsikan menjadi lahan pertanian, padahal hal tersebut justru akan mengakibatkan beberapa bencana seperti penurunan kesuburan tanah, erosi, kepunahan flora dan fauna, banjir, kekeringan, dan perubahan lingkungan. Maka dari itu munculah suatu cabang ilmu baru yang disebut agroforestri yang mempelajari dan mengembangkan kelestarian hutan dengan menggabungkan komponen pertanian (tanaman semusim atau hewan ternak) dan kehutanan (tanaman tahunan). Menurut Lundgren dan Raintree (1982) agroforestri adalah istilah kolektif untuk sistem-sistem dan teknologi-teknologi penggunaan lahan, yang secara terencana dilaksanakan pada satu unit lahan dengan mengkombinasikan tumbuhan berkayu (pohon, perdu, palem, bambu, dan lain-lain) dengan tanaman pertanian dan/atau hewan (ternak) dan/atau ikan, yang dilakukan pada waktu yang bersamaan atau bergiliran sehingga terbentuk interaksi ekologis dan ekonomis antar berbagai komponen yang ada.

Adapun ruang lingkup agroforestri dalam buku “Pengantar Agroforestri” (2003) beberapa diantaranya adalah sebagai berikut :

Agrisilvikultur : Kombinasi antara kegiatan kehutanan dengan komponen pertanian

Silvopastura : Kombinasi antara kegiatan kehutanan dengan peternakan

Agrosilvopastura : Kombinasi antara kegiatan pertanian, kehutanan dan peternakan

Silvofishery : Kombinasi antara kegiatan kehutanan dengan perikanan

Apiculture : Budidaya lebah yang dilakukan dalam kegiatan kehutanan

PENERAPAN AGROFORESTRI DI P4M INDOCEMENT

Kehutanan



Pertanian



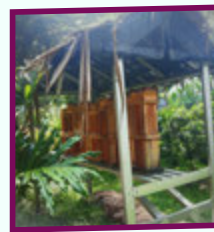
Perikanan



Peternakan



Budidaya Lebah




3) Pertanian Terpadu

Secara sederhana pertanian terpadu adalah sistem yang menggabungkan pertanian, peternakan, dan perikanan dalam satu lahan. Hal ini dapat memberikan keuntungan bagi petani berupa hasil panen yang beragam karena terdapat tanaman dan daging ternak yang dapat didistribusikan serta mengurangi biaya produksi dengan memanfaatkan kotoran ternak sebagai pupuk alami. Adapun beberapa contohnya seperti menanam tanaman sayuran sekaligus mengelola peternakan ayam telur, selain dapat panen sayuran kita juga bisa panen telur dan daging ayam yang terjamin kesehatannya. Contoh lainnya seperti menanam padi sekaligus memelihara ikan atau bahkan menanam padi sekaligus memelihara ikan sambil mengelola ternak bebek, termasuk juga agroforestri yang sudah kita bahas sebelumnya.



Sumber Foto : Tommy Apriando/Mongabay.co.id

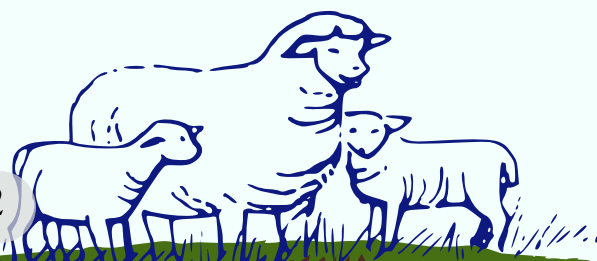
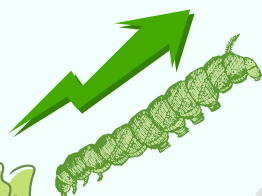


Tujuan dari pertanian terpadu sendiri tidak lain adalah untuk mensejahterakan taraf hidup petani melalui hasil panen yang beragam, memberi kesempatan bekerja untuk masyarakat, melestarikan lingkungan melalui pemanfaatan sumber daya yang ada dan tentu saja mewujudkan pertanian yang berkelanjutan.

4) Pengendalian Hama Terpadu

Pengendalian hama terpadu adalah pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dengan konsep pendekatan ekologi yang memperhatikan komponen-komponen ekosistem di lapangan, seperti hubungan antara tanaman, hewan, manusia dan lingkungan. Terdapat 4 prinsip dalam pengendalian hama terpadu yaitu, budidaya tanaman yang sehat, memaksimalkan keberadaan predator alami, pemantauan lapangan dan petani sebagai ahli. Berdasarkan prinsip tersebut terdapat beberapa hal yang perlu dipahami dalam konsep pengendalian hama terpadu yaitu, pemahaman tentang biologi dan ekologi hama dan penyakit, ambang batas ekonomi dan pestisida sebagai pengendalian terakhir.

Pertama, penggunaan pestisida akan mempengaruhi hewan di alam. Bayangkan jika pestisida yang diberikan ke tanaman padi lalu ada ikan di dalam sawah atau hewan ternak yang meminum air sawah, hal yang terjadi justru akan membahayakan hewan-hewan tersebut. Kemudian, pemberian pestisida dapat mempengaruhi keberadaan predator alami yang seharusnya bisa menjadi musuh bagi hama dan yang lebih parah lagi pemberian pestisida secara terus menerus justru akan mengakibatkan hama menjadi resisten (tahan) terhadap pestisida, muncul hama sekunder (jika pengaplikasian pestisida tidak sesuai) atau terjadi lonjakan populasi hama akibat dari hama resisten.



Kedua, berpengaruh terhadap kesehatan manusia terutama petani yang melakukan penyemprotan pestisida. Kandungan dalam pestisida kimia tentunya sangat berbahaya dan mematikan, bukan hanya untuk hewan tapi juga untuk manusia. Penyemprotan pestisida yang dilakukan oleh petani memberikan kemungkinan besar petani telah terpapar bahan kimia berbahaya, apalagi jika penyemprotan dilakukan secara terus menerus. Maka dari itu penting bagi petani menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) pada saat melakukan penyemprotan. Produk pertanian juga perlu dibersihkan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi



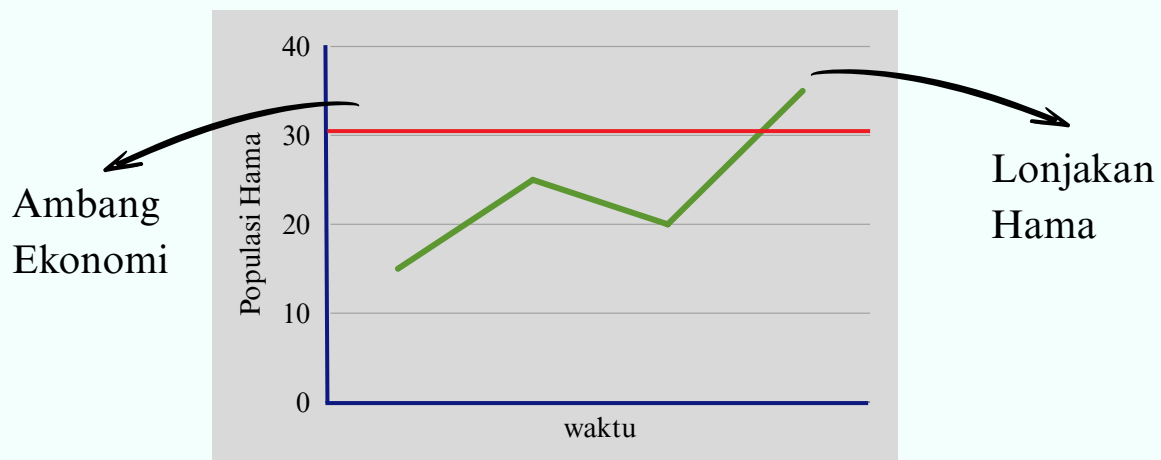
Ketiga, penggunaan pestisida akan mempengaruhi kandungan yang ada di dalam tanaman. Penyemprotan pestisida sama saja seperti penyiraman air pada tanaman, dimana tanaman akan menyerap air tanpa bisa memfilter kandungan berbahaya dalam pestisida.



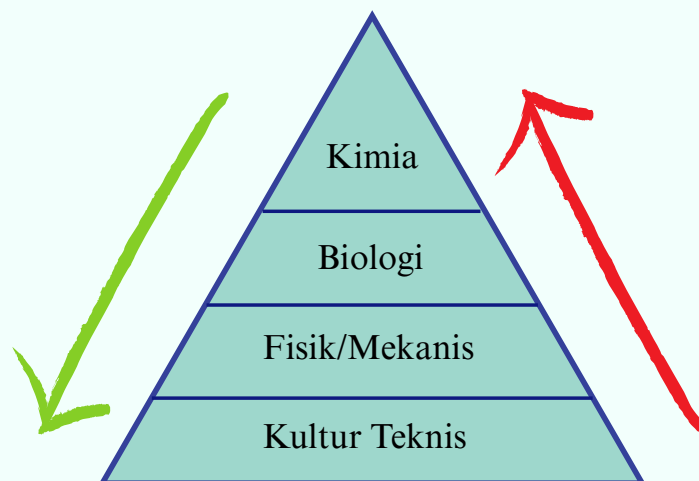
Keempat, tentu saja penggunaan pestisida kimia akan sangat mempengaruhi lingkungan, seperti pencemaran air, tanah dan udara. Bahan kimia dalam pestisida tentu memberikan efek negatif yang dapat membahayakan bagi apapun atau siapapun yang terkena kontak langsung.



Pengendalian hama terpadu memiliki teknik pengendalian seperti piramida dengan melihat ambang batas ekonomi serangan hama dan penyakit. Kurang lebih contohnya seperti ini :



Teknik yang dilakukan adalah dengan mengamati kondisi serangan hama dan penyakit dilapangan. Semakin banyak serangan maka pengendalian semakin mengerucut keatas. Adapun langkah-langkah pengendalian hama terpadu adalah sebagai berikut :



Kultur Teknis

Pengendalian ini lebih tepat disebut pencegahan yang dilakukan agar meminimalisir serangan hama dan penyakit. Beberapa caranya adalah dengan melakukan sanitasi (membersihkan lahan dari gulma, mengolah tanah), menggunakan varietas tanaman resisten, penggunaan mulsa (dalam hal ini disarankan menggunakan mulsa plastik), menanam tanaman perangkap yang menjadi inang kedua bagi hama dan melakukan rotasi tanaman.



Fisik atau Mekanis

Pengendalian ini menerapkan cara dengan menggunakan atau tanpa menggunakan alat untuk memusnahkan hama dengan tepat sasaran. Beberapa contohnya adalah menggunakan jaring yang dipasang pada lahan untuk mencegah masuknya hama, menggunakan cara manual seperti mengumpulkan telur hama kemudian dimusnahkan, memasang jebakan seperti *sticky trap* (papan dengan warna mencolok yang sudah dilumuri lem), menangkap hama serangga menggunakan jaring, atau dengan cara menutupi buah dengan plastik.



Sumber Foto : Dokumentasi Pribadi

Biologi

Pengendalian dengan cara ini adalah pengendalian dengan memanfaatkan predator hama sebagai musuh alami. Sebenarnya hal ini cukup mudah dilakukan jika predator hama dilapangan masih ada dalam jumlah banyak, tetapi keadaannya menjadi sulit karena kebiasaan petani yang sering mengaplikasikan pestisida menjadikan predator mati. Namun, saat ini sudah ada penelitian-penelitian dengan membudidayakan predator alami seperti parasitoid dan entomopatogen. Parasitoid yang digunakan adalah parasit yang berfungsi untuk menginfeksi hama, sedangkan entomopatogen adalah bakteri, fungi, virus atau nematoda yang dapat mengatasi hama dengan cara menginfeksi tubuh hama. Adapula dengan cara menarik perhatian hama menggunakan feromon atau zat alami dari pasangannya kemudian dapat langsung dimusnahkan.

Nematoda dibawah mikroskop



Sumber Foto : Dokumentasi Pribadi



Sumber Foto : Dokumentasi Pribadi



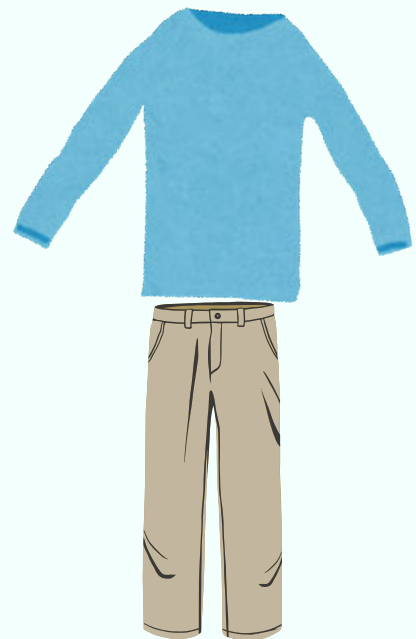
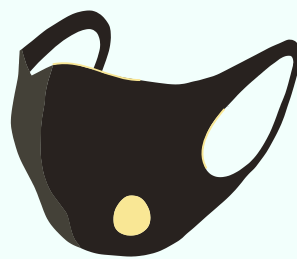
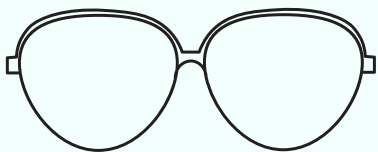
Sumber Foto : Gerald Holmes /Bugwood.org

Parasitoid pada hama tanaman tomat

Feromon Petrogenol untuk hama lalat buah

Kimia

Pengendalian ini adalah pengendalian opsi terakhir jika serangan hama sudah melewati ambang batas ekonomi. Penggunaan pestisida kimia perlu memperhatikan tata cara pengaplikasian, komposisi bahan dan peringatan yang ada di kemasan sebelum digunakan, pastikan penyemprotan diarahkan pada bagian yang terserang hama, hindari penyemprotan pada saat cuaca sedang berangin cukup kencang karena pestisida dapat menyebar ke segala arah sehingga dapat membahayakan dan bagi petani yang akan melakukan penyemprotan gunakan APD atau minimal menggunakan baju lengan panjang, masker, serta kaca mata, pastikan setelah penyemprotan langsung membersihkan diri.





c. Tantangan dalam Pertanian Berkelanjutan

Pertanian berkelanjutan bukan hanya sekedar menghasilkan produk pertanian dalam jumlah banyak, tetapi ini juga tentang pemikiran bagaimana lingkungan dan ekosistem tetap terjaga. Terdapat tantangan-tantangan yang dihadapi sebelum menerapkan pertanian berkelanjutan ini, diantaranya adalah :

- Kondisi lahan yang sudah banyak tercemar dengan bahan kimia
- Proses produksi yang membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan dengan pertanian konvensional pada umumnya
- Biaya produksi yang dibutuhkan cukup mahal
- Akses teknologi yang belum merata
- Kebiasaan petani yang sulit dirubah
- Adanya prioritas terhadap ketahanan pangan



B. PUPUK ORGANIK LIMBAH BUDIDAYA JANGKRIK


Sumber Foto : Dokumentasi Pribadi

1. PEMUPUKAN

Tanah lahan kering yang baik untuk pertumbuhan tanaman pada umumnya tersusun dari empat bahan utama yaitu 45% bahan mineral, 5% bahan organik, 20-30% udara, dan 20%-30% air. Bahan organik dalam tanah memiliki fungsi untuk memperbaiki struktur tanah, sebagai sumber unsur hara makro (Nitrogen, Fosfor, Kalium) dan unsur hara mikro (Zn, Fe, Cu, B, dan lain-lain), menambah kemampuan tanah untuk menahan air, meningkatkan Kapasitas Tukar Kation (KTK) sehingga dapat menahan unsur-unsur hara dan sebagai sumber makanan bagi mikroorganisme. Nah, lalu mengapa kita masih harus memupuk?



Sumber Foto : Dokumentasi Pribadi



Jawabannya adalah karena tanah khususnya di Indonesia saat ini sudah banyak kehilangan nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Hal tersebut bisa diakibatkan karena proses budidaya pertanian yang dilakukan manusia seperti penambahan pupuk kimia secara terus menerus (menyebabkan mikroorganisme mati, tanah menjadi tidak subur) atau juga karena bencana alam seperti banjir dan erosi (terjadi pencucian unsur hara).

a. Jenis-Jenis Pupuk

1) Pupuk kimia

Pupuk kimia adalah pupuk buatan dengan kadar unsur hara yang tinggi, mudah menguap, biasanya mudah larut dalam air (N dan K) dan cepat diserap oleh tanaman serta terdiri dari pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Pupuk tunggal contohnya adalah 1) pupuk nitrogen (Amonium Sulfat (Za), Urea, Amonium Sulfat Nitrat (ASN), Amoniumnitrat, Amonium Chlorida); 2) pupuk fosfat (Double Superphosphate (DSP), Triple Superphosphate (TSP), SP36, Fused Magnesium Fosfat (FMP), Agrophos dan lain-lain); pupuk kalium (Kalium Sulfat (ZK), Kalium Chlorida (KCL), dan Kalium Magnesium). Adapula pupuk majemuk seperti Ammo-Phos (nitrogen + fosfat), Diamonium fosfat (DAP) (nitrogen + fosfat), dan NPK (nitrogen + fosfat + kalium).



Sumber Foto : Dokumentasi Pribadi

2) Pupuk Organik

Pupuk organik adalah pupuk alami yang terbuat dari sisa tanaman dan hewan (kotoran padat, urin, tulang), sifatnya berbanding terbalik dengan pupuk kimia yaitu unsur haranya rendah, tidak mudah menguap, dapat menahan air, sulit diserap oleh tanaman (*slow release*) dan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pupuk organik terdiri dari beberapa macam diantaranya adalah :

➡ Pupuk Hijau

Pupuk yang berasal dari tanaman yang ditanam disela-sela tanaman utama atau sebagai tanaman rotasi. Tanaman yang dipakai untuk pupuk hijau biasanya tanaman leguminosa atau kacang-kacangan karena mengandung banyak unsur Nitrogen (N). Syarat tanaman yang akan digunakan untuk pupuk hijau adalah cepat tumbuh dan menghasilkan bahan hijauan, tidak banyak mengandung kayu, banyak mengandung N, tahan kekeringan, serta jika ditanam sebagai tanaman sela pilih jenis tanaman yang tidak merambat.



Sumber Foto : eos.com

➡ Pupuk Kandang

Pupuk kandang berasal dari kotoran hewan yang biasanya didapatkan dari peternakan seperti sapi, kambing, ayam ataupun kuda. Kandungan unsur hara pada kotoran hewan masing-masing berbeda dilihat berdasarkan jenis hewan, jenis makanan dan alas kandangnya. Selain itu, kotoran hewan mengandung bakteri atau parasit dan biji-bijian gulma. Maka proses pengomposan perlu dilakukan karena dapat mengurangi bakteri atau parasit dan biji-bijian gulma akibat panas yang dihasilkan selama proses pengomposan.



Sumber Foto : AhmadSupardi/Mongabay.co.id

➡ Pupuk Kompos

Pupuk yang berasal dari sisa-sisa tanaman tertentu (jerami, dedaunan kering, eceng gondok) dan sampah dapur (kulit buah, kulit bawang, cangkang telur, dan lain-lain) yang telah melalui proses dekomposisi (penguraian).



Sumber Foto : Dokumentasi Pribadi

➡ Pupuk Hayati

Pupuk hayati merupakan pupuk yang mengandung mikroorganisme hidup sebagai bahan untuk meningkatkan unsur hara. Adapun contoh mikroorganisme yang dapat digunakan sebagai pupuk hayati adalah *Rhizobium*, *Azotobacter*, *Pseudomonas*, dan Mikoriza. Mekanisme peningkatan unsur hara oleh mikroorganisme di dalam tanah adalah dengan melarutkan unsur hara yang tidak tersedia untuk tanaman dan menambat nitrogen di atmosfer. Bentuk pupuk hayati dapat berupa cairan maupun padatan yang diaplikasikan ke dalam tanah.



Sumber Foto : Dokumentasi Pribadi

➡ Humus

Humus adalah bahan organik yang berasal dari pelapukan sisa-sisa tumbuhan dan hewan yang terjadi secara alami dengan waktu yang sangat lama, biasanya terdapat di hutan hujan tropis yang lebat. Humus memiliki warna yang gelap (coklat kehitaman, bertekstur gembur dan mudah diolah, kaya akan unsur hara dan mampu menyimpan air dengan baik, sehingga sifatnya sangat subur.



Sumber Foto : Greta Hoffman/Pexels


2. MANFAAT LIMBAH BUDIDAYA JANGKRIK

Budidaya jangkrik saat ini menjadi cukup populer dikalangan peternak karena bermanfaat untuk dijadikan pakan burung sehingga memiliki daya jual yang tinggi. Semakin tinggi permintaan pembeli terhadap jangkrik, semakin banyak pula limbah budidaya yang dihasilkan. Penanganan yang tidak tepat terhadap limbah tersebut bisa saja mencemarkan lingkungan yang dapat membahayakan kesehatan.



Sumber Foto : Dokumentasi Pribadi

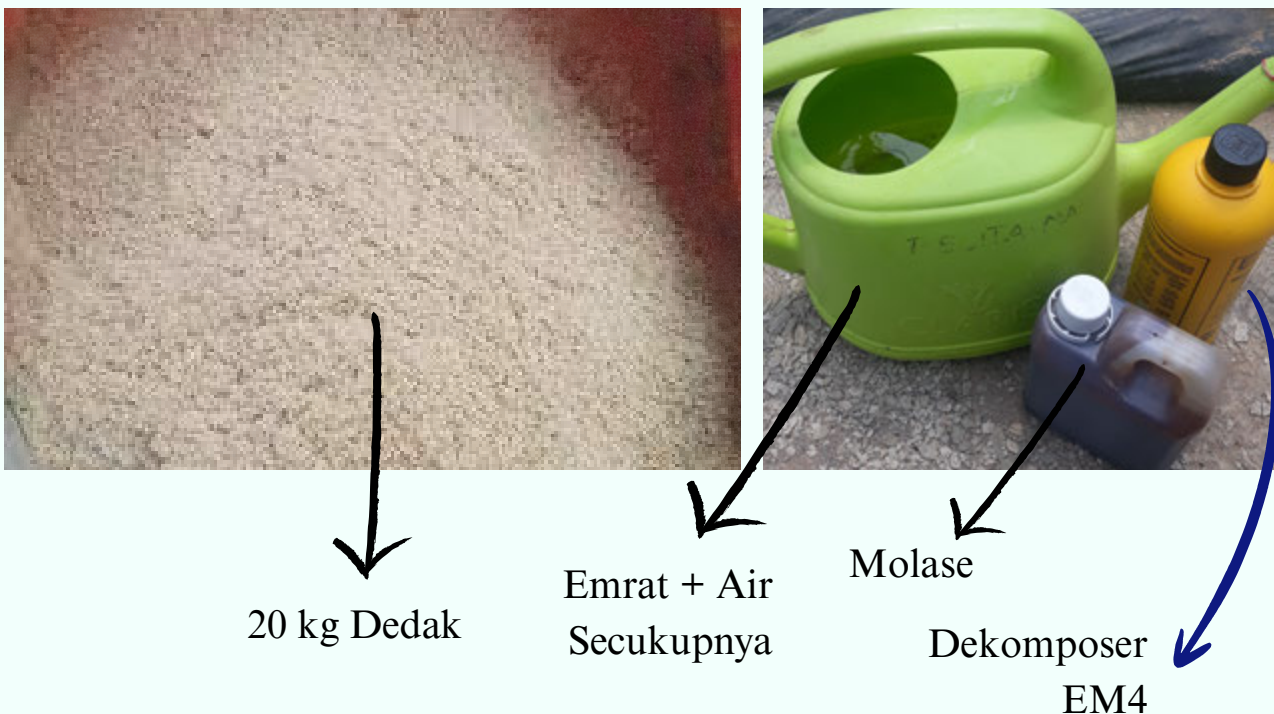
Namun, tahukah teman-teman bahwa limbah budidaya jangkrik dapat didaur ulang menjadi sesuatu yang bermanfaat loh, yaitu **pupuk organik**.



Limbah budidaya jangkrik didalamnya terdapat kotoran jangkrik, sisa pakan jangkrik (voer), alas kandang jangkrik (seresah daun pisang), dan sisa tubuh jangkrik yang sudah mati. Kandungan unsur hara dalam kotoran jangkrik itu sendiri adalah Nitrogen 2,27% - 2,58%, Fosfor 1,55% - 2,02%, dan Kalium 1,78% - 2,26% (Halloran *et al.*, 2017), sedangkan pada seresah daun pisang mengandung Nitrogen 1,20%, Fosfor 0,06%, dan Kalium 0,05% (Darma *et al.*, 2020).

3. PROSES PEMBUATAN PUPUK ORGANIK LIMBAH BUDIDAYA JANGKRIK

ALAT DAN BAHAN



LANGKAH-LANGKAH

Siapkan 80 kg limbah budidaya jangkrik dan 20 kg dedak, kemudian campurkan keduanya hingga rata.



Campurkan dekomposer EM4 dan molase sebanyak 1 : 1 ke dalam emrat dan tambahkan air secukupnya, lalu siramkan pada bahan sebelumnya secara merata. Pastikan bahan tidak terlalu basah atau hanya cukup lembab saja.



Masukkan kompos ke dalam karung, tutup dengan rapat lalu simpan di tempat yang teduh dan kering.



Waktu pengomposan dilakukan selama 30 hari. Kompos dikeluarkan dari karung setiap 7 hari sekali untuk diaduk dan diperiksa kematangannya.



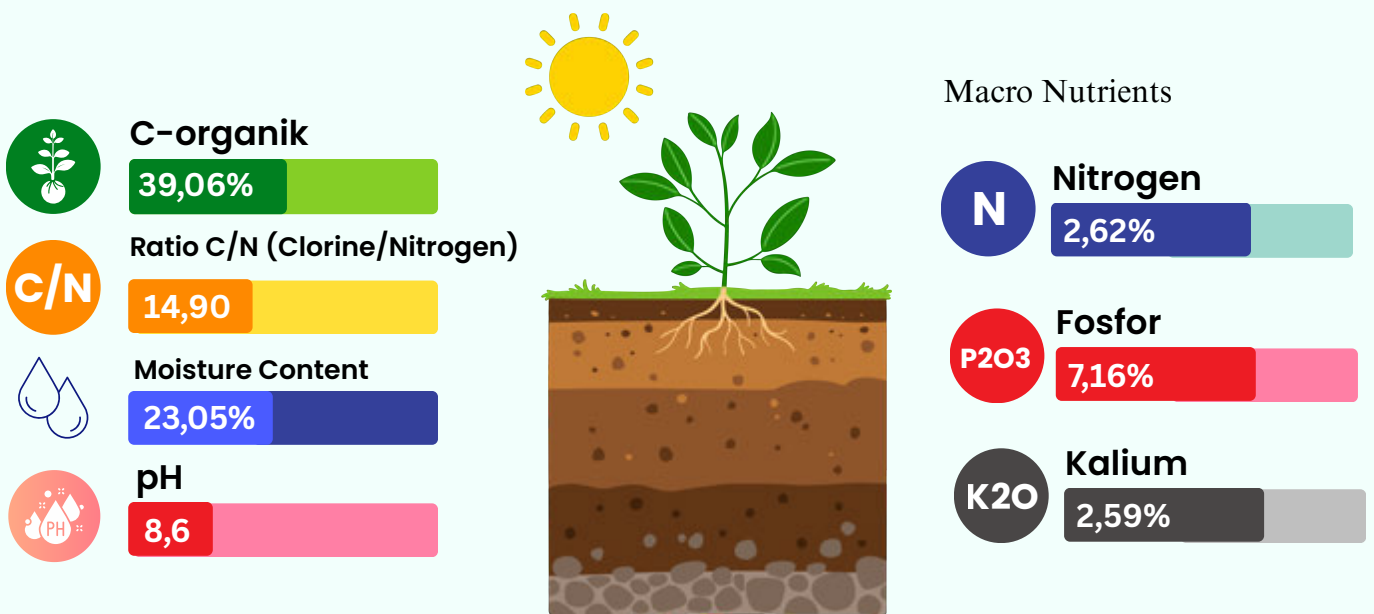
Setelah kompos matang yang ditandai dengan perubahan warna menjadi lebih gelap, tidak berbau, dan suhu normal, maka dapat dilakukan penyaringan untuk memisahkan bahan-bahan yang belum terurai (optional).




Pupuk organik limbah budidaya jangkrik yang sudah terdekomposisi sempurna akan memiliki tekstur dan warna seperti pada gambar disamping.



4. KUALITAS PUPUK ORGANIK LIMBAH BUDIDAYA JANGKRIK



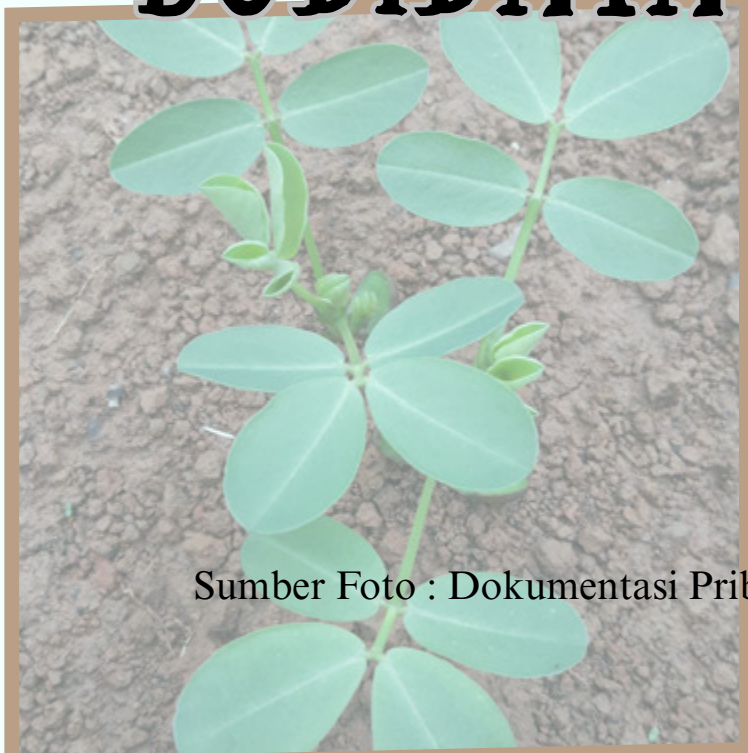
Gambar di atas menunjukkan persentase kandungan pupuk organik berdasarkan hasil pengujian sampel pupuk organik limbah budidaya jangkrik yang dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah dan Nutrisi Tanaman Universitas Padjadjaran.



Menurut Permentan Nomor 261 Tahun 2019 mengenai Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah yaitu, pupuk organik padat memiliki standar mutu kandungan C - organik minimum 15%, C/N rasio kurang lebih 25, kadar air 8-20%, dan unsur hara makro (N, P₂O₅, dan K₂O) minimum 2%. Berdasarkan hal tersebut maka hasil uji laboratorium pupuk organik limbah budidaya jangkrik telah memenuhi syarat mutu pupuk organik, kecuali kadar air yang perlu diturunkan menjadi maksimal 20%.



C. PENGUJIAN EFEKTIVITAS PUPUK ORGANIK LIMBAH BUDIDAYA JANGKRIK



Sumber Foto : Dokumentasi Pribadi

1. TAHAPAN PENGUJIAN EFEKTIVITAS PUPUK ORGANIK

a. Penanaman

Polybag ukuran 50 x 50 diisi dengan tanah yang berasal dari lokasi sekitar sebanyak 16 kg per polybag. Benih kacang tanah yang sebelumnya sudah direndam selama 12 jam ditanam sebanyak 2 biji per polybag, kemudian pada 7 hari setelah tanam (hst) benih disisakan 1 di dalam polybag (benih lainnya ditanam di lahan).



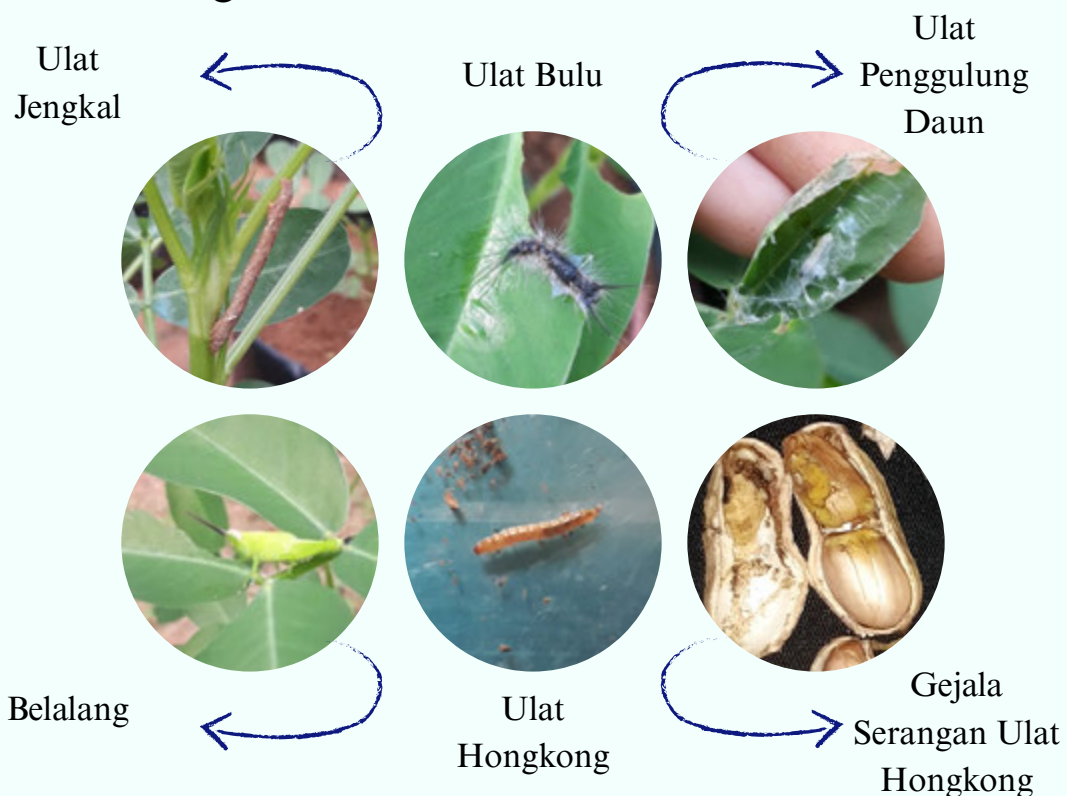
b. Pemupukan

Pengujian efektivitas pupuk organik limbah budidaya jangkrik terdiri dari 4 faktor percobaan dan 1 faktor pembanding (tanpa pupuk organik). Setiap pupuk organik limbah budidaya jangkrik (POLBJ) diberikan sebanyak 160 gram per tanaman. Selain itu, diberikan juga pupuk SP36 sebanyak 2 kali dengan masing-masing pupuk 0,8 gram per tanaman, dan pupuk NPK 16:16:16 yang juga diberikan 2 kali dengan masing-masing sebanyak 1 gram per tanaman.



c. Pengendalian Hama

Serangan hama terjadi dimulai pada saat fase vegetatif sampai dengan mendekati waktu panen. Meskipun begitu, serangan hama tidak mengakibatkan kerusakan parah. Pengendalian awal dilakukan secara fisik yaitu mengambil hama lalu dibuang atau dimusnahkan. Namun, mendekati waktu panen dilakukan penyemprotan insektisida Curacron 500 EC dengan bahan aktif Profenofos 500g/l yang diberikan sebanyak 2 ml/l sesuai petunjuk pada kemasan. Hal tersebut dilakukan untuk menghindari kejadian yang tidak diinginkan (gagal panen). Adapun berikut adalah hama yang menyerang tanaman kacang tanah :



d. Pemanenan

Waktu pemanenan dilakukan pada saat tanaman sekitar berumur 90 - 95 hari setelah tanam yang ditandai dengan perubahan warna daun menjadi kuning dan mulai rontok.



2. EFEKTIVITAS PUPUK ORGANIK LIMBAH BUDIDAYA JANGKRIK

Berdasarkan pengujian, pupuk organik limbah budidaya jangkrik (POLBJ) dengan dosis 20 ton/ha atau 160 gram per tanaman yang diperkaya dengan pupuk hayati *Pseudomonas* sebanyak 50 ml memberikan pertumbuhan dan hasil yang lebih tinggi (Putri *et. al.*, 2026)



PENGETAHUAN TAMBAHAN



ROCK PHOSPHATE atau **BATUAN FOSFAT**

Rock Phosphate atau Batuan fosfat adalah sumber fosfat alami yang terbentuk dari pembekuan magma alkali, endapan fosfat sedimen, atau guano (sekresi burung pemakan ikan atau kelelawar).



ENRICHMENT atau **PENGGAYAAN**

Pengkayaan adalah penambahan bahan-bahan tertentu dengan maksud untuk meningkatkan nutrisi yang diinginkan pada pupuk organik. Pengkayaan pupuk organik dapat diberikan bahan seperti pupuk kimia, batuan alam ataupun mikroorganisme

- Luas 1 hektar = 10.000 m^2
= $10.000.000 \text{ cm}^2$
 - Kedalaman lapisan olah tanah = $20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$
 - Asumsi Berat Jenis (BJ) tanah = 1 g/cm^3 atau 1000 kg/m^3
 - Berat tanah 1 ha = $0,2 \text{ m} \times 10.000 \text{ m}^2$
= 2.000 m^3
= $2.000.000.000 \text{ cm}^3$
- a) Populasi tanaman per ha = $\frac{\text{luas lahan}}{\text{jarak tanam}} = \frac{10.000}{40 \times 20} = \frac{10.000}{0,4 \times 0,2} = 125.000$
- b) Kebutuhan tanah per *polybag* = $\frac{\text{berat tanah per ha}}{\text{populasi tanaman per ha}} \times \text{BJ Tanah}$
= $\frac{2.000.000.000 \text{ cm}^3}{125.000} \times 1 \text{ g/cm}^3$
= $16.000 \text{ cm}^3 \times 1 \text{ g/cm}^3$
= $0,016 \text{ m}^3 \times 1.000 \text{ kg/m}^3$
= 16 kg

- Populasi tanaman per ha :


$$\frac{\text{luas lahan}}{\text{jarak tanam}} = \frac{10.000}{40 \times 20} = \frac{10.000}{0,4 \times 0,2} = 125.000$$

- Pupuk limbah budidaya jangkrik 20 ton/ha

$$\frac{\text{dosis pupuk}}{\text{populasi}} = \frac{20.000.000 \text{ gram}}{125.000 \text{ populasi}} = 160 \text{ gram per tanaman}$$



DAFTAR PUSTAKA

- Darma, S., Ramayana, S., Sadaruddin, dan Supriyanto, B. 2020. Investigasi Kandungan C Organik, N, P, K dan C/N Ratio Daun Tanaman Buah Untuk Bahan Pupuk Organik. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 3(1), 12-18.
- Halloran, A., Hanboonsong, Y., Roos, N., dan Bruun, S. 2017. Life Cycle Assessment Of Cricket Farming In North-Eastern Thailand. *Journal of Cleaner Production*, 156, 83-94.
- Putri, N.F., Subardja, V.O., Syah, B. 2026. Pengkayaan Unsur P Pada Pupuk Organik Limbah Budidaya Jangkrik Untuk Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 8(1), 29-37.
- 

TENTANG PENULIS



Nani Fauziyyah Putri, lahir di Kuningan pada 10 Juni 2002. Mendapat gelar Sarjana dari jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Singaperbangsa Karawang pada tahun 2025. Melakukan penelitian sebagai syarat kelulusan dengan topik pupuk organik yang berbahan dasar dari limbah budidaya jangkrik.

Menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN Citeureup 04 pada tahun 2014, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Selajambe pada tahun 2017, dan Sekolah Menengah Kejuruan di SMKN 3 Kuningan dengan jurusan Desain Permodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) pada tahun 2020.

Mengikuti kegiatan perkuliahan seperti kepanitiaan dengan Himpunan Mahasiswa Agroteknologi pada tahun 2022, Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada tahun 2024, Magang MBKM di Pupuk Kujang Cikampek pada tahun 2024, serta aktif menjadi penanggungjawab kelas untuk salah satu mata kuliah selama 5 semester.

LIMBAH BUDIDAYA JANGKRIK MENJADI PUPUK ORGANIK

Kalian pernah gak sih mencoba untuk menanam tanaman sendiri di rumah? Bagi yang sudah pernah, pasti tahu dong kalau tanaman itu membutuhkan nutrisi untuk mendukung pertumbuhannya. Nah, nutrisi itu bisa didapatkan dari pemupukan baik pupuk kimia maupun pupuk organik. Kalau pupuk kimia pasti semua orang juga udah tahu yaa, tapi gimana dengan pupuk organik?

Pupuk organik merupakan pupuk alami yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan maupun hewan yang telah melalui proses dekomposisi (penguraian). Ada banyak sekali macam-macam pupuk organik, salah satunya adalah pupuk yang berasal dari limbah budidaya jangkrik. Gimana kaget gak? Baru tahu kan kalau limbah budidaya jangkrik itu bisa dimanfaatkan kembali. Selama ini limbah dari budidaya jangkrik hanya akan dibuang begitu saja, padahal di dalam limbah budidaya jangkrik itu mengandung nutrisi yang bermanfaat untuk tanaman.

Bisa panen hasil budidaya sendiri itu kayak ada euforia nya sendiri loh. Jadi, gak akan rugi deh buat mulai mempelajari cara bertani. Buku ini bisa menjadi panduan dasar buat kalian. Jadi tunggu apa lagiii? Ayoo mulai bertani!!!

PENERBIT :

PT INDOCEMENT TUNGGAL
PRAKARSA Tbk. - CITEUREUP
Gedung Corporate SHE DIVISION
Jln. Mayor Oking Jayaatmaja, Citeureup,
Kab. Bogor, Jawa Barat

